

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-242220

(43)Date of publication of application : 07.09.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

F21V 8/00

G02B 6/00

G09F 9/00

G09F 9/00

(21)Application number : 10-044960

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.02.1998

(72)Inventor : NAKABAYASHI KOKI

NISHII KANJI

FUKUI KOJI

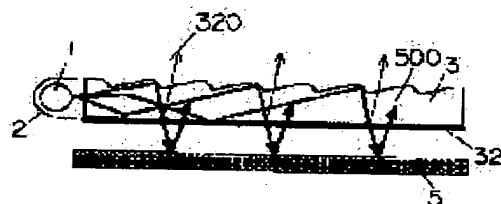
WATABE HIROSHI

(54) ILLUMINATION DEVICE, MANUFACTURE THEREFOR, REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reflection type liquid crystal display device using an easy-to-see illumination device for suppressing unrequired reflected light and the manufacturing method.

SOLUTION: For this reflection type liquid crystal display device, a light source 1, a transparent plate 3 for taking in light from the light source 1 from a side face and emitting illumination light from a lower surface and a reflection type liquid crystal panel on the lower surface side of the transparent plate 3 are arranged. In this case, by executing at least one of a reflection preventing processing or a diffusing surface making processing to the lower surface 32 of the transparent plate 3 and the reflection type liquid crystal panel, the reflected light from the transparent plate lower surface and the reflected light from the surface of the reflection type liquid crystal panel are reduced and easy-to-see display is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.07.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-242220

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月7日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335 5 3 0
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00 6 0 1 Z
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00 3 3 1
G 0 9 F 9/00	3 3 2	G 0 9 F 9/00 3 3 2 F
		3 3 2 D

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-44960

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月26日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中林 耕基

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 西井 完治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 福井 厚司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

最終頁に続く

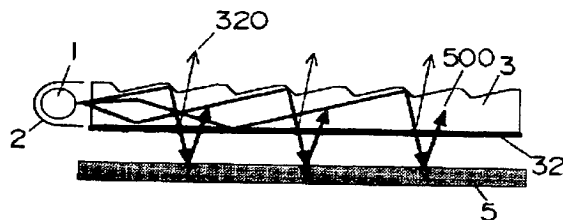
(54) 【発明の名称】 照明装置、その製造方法、反射型液晶表示装置、およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 不要な反射光を押さえた、見やすい照明装置を用いた反射型液晶表示装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 光源1と、この光源1からの光を側面から取り入れ、下面から照明光を出射する透明板3と、前記透明板3の下面側に反射型液晶パネル60が配置された反射型液晶表示装置において、前記透明板3の下面32および前記反射型液晶パネルに反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも一方が施されることにより、透明板下面からの反射光および反射型液晶パネルの表面からの反射光を低減することができ、見やすい表示が得られることを特徴とした反射型液晶表示装置。

1 --- 光源
2 --- リフレクタ
3 --- 導光体
5 --- 反射面
32 --- 下面
320 --- 反射光
500 --- 反射光



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と、この光源からの光を側面から取り入れ反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも一方が施された下面から照明光を出射する透明板とを備え、この透明板の上面側から前記透明板の下面側に配置された被照明物を観察するようにしたことを特徴とする照明装置。

【請求項2】 反射防止処理が、ディップ式により行われ、かつ透明板の短辺もしくは長辺の少なくとも一方がディップ引き上げ方向に対して斜めに傾けた状態で処理されることを特徴とする請求項1記載の照明装置の製造方法。

【請求項3】 光源と、この光源からの光を側面から取り入れ反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも何れかが施された下面から照明光を出射する透明板と、少なくとも一方の基板の表面に反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも何れかが施された反射型液晶パネルとを備え、かつこの液晶パネルの反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも一方が施された面が前記透明板の下面に対向するよう配置し、前記透明板上面側から前記反射型液晶パネルを観察するようにしたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項4】 光源と、この光源からの光を側面から取り入れ反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも一方が施された下面から照明光を出射する透明板と、少なくとも一方の基板の表面に反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも何れかが施された反射型液晶パネルと、表面に拡散面化処理が施されたタッチパネルとを備え、かつ前記反射型液晶パネルの反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも一方が施された面が前記透明板の下面に対向するよう配するとともに、前記タッチパネルを前記透明板の上面に対向するように配置し、前記透明板上面側から前記反射型液晶パネルを観察するようにしたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項5】 請求項3または4のいずれかに記載の反射型液晶パネルの基板の表面に施された拡散面化処理のヘイズ値を透明板下面に施された拡散面化処理のヘイズ値より大きくしたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項6】 請求項3～5のいずれかに記載の反射型液晶パネルの基板の表面、透明板下面、もしくはタッチパネルの表面に施された拡散面化処理のヘイズ値を20%以下に設定したことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項7】 請求項3～6のいずれかに記載の透明板の下面と反射型液晶パネルの間に前記透明板材料の屈折率と前記反射型液晶パネルの基板の屈折率のいずれとも屈折率がほぼ等しい透明材料を充填もしくは前記材料で構成されたシートを配置したことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項8】 請求項3～7のいずれかに記載の透明板の反射防止処理が、ディップ式により行われ、かつ透明板の短辺もしくは長辺の少なくとも一方がディップ引き上げ方向に対して斜めに傾けた状態で処理されることを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項9】 請求項8記載の反射防止処理における透明板の傾きが10°から30°であることを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項10】 請求項8または9記載の反射防止処理において、透明板のゲート部を保持することを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項11】 光源と、この光源からの光を側面から取り入れ下面から照明光を出射する透明板と、ある一方向に拡散性を持ちその他の方向は透明な視野角制御板を上面に配置した反射型液晶パネルとを備え、かつこの反射型液晶パネルの視野角制御板が配置された表面が前記透明板の下面に対向するよう配置し、前記透明板下面から出射する照明光の角度と、前記視野角制御板の拡散方向がほとんど同一であり、前記透明板上面側から前記反射型液晶パネルを観察するようにしたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項12】 請求項10記載の透明板の出射角度および視野角制御板の拡散方向が、前記反射型液晶パネルの法線方向に対して30°から50°の範囲であることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パーソナルコンピュータなどのOA機器、携帯情報端末、ポータブルビデオテープレコーダーなどの画像表示装置、又は各種モニタに用いられる照明装置、液晶表示装置および照明装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年パーソナルコンピュータや携帯情報端末、ビデオテープレコーダーなどは小型化、ポータブル化が進んでおり、画像表示装置の消費電力低減が重要な課題となっている。このため、画像表示装置に反射型液晶表示装置を用いるものが多数存在している。

【0003】反射型液晶表示装置は、太陽光や室内光などの外光を反射させることにより画面の明るさを得ている。しかし外光の少ないところでは画面に十分な明るさが得られない。そこで、外光の多いときは外光による照明の障害とならず、外光の少ないときには反射型液晶パネルを照明し、かつ観察者の障害とならない照明装置付きの反射型液晶表示装置が要望されており、照明装置として、透明板を用いたものがいくつか発明されている。

【0004】導光体を用いた反射型液晶表示装置の一例を示す。図9は従来の反射型液晶表示装置の断面の模式図である。図9に示すとおり従来の導光体を用いた反射型液晶表示装置は光源1、リフレクタ2、導光体3、反

射型液晶表示装置6から構成される。光源から出射された光は透明板内部を全反射しながら伝播する。伝播光は導光体3の上面に設けられた溝によって反射し、全反射条件が崩れ透明板下面から出射する。出射する光の角度は透明板の上面に設けられた溝の角度によって決定される。また図10に示すように透明板内部に透明板の屈折率より低屈折率の物質が含まれているものもある。これは、伝播光が低屈折率の物質を通過するときに、屈折によって全反射条件が崩れ、導光体下面から出射する。出射する光の角度は導光体内部の低屈折率物質の屈折率によって決定される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし従来の透明板を用いた反射型液晶表示装置は、図11に示すように、透明板内部から出射する際の透明板下面による反射光320や、図12に示すように、反射型液晶表示装置6の上面基板による反射光320がある。これらの反射光はそれぞれ鏡面反射によるものなので、輝線となる。輝線は、コントラストを低下させるだけでなく、人の目に認識され易い。このため、本来必要な反射型液晶パネルの反射光600が見づらく、画質が劣化してしまうという問題点がある。

【0006】そこで本発明はかかる問題点を解決することを課題とし、不要な反射光を押さえた、照明装置を用いた反射型液晶表示装置および照明装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明の第1の照明装置は、光源と、この光源からの光を側面から取り入れ反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも一方が施された下面から照明光を出射する透明板とを備え、この透明板の上面側から前記透明板の下面側に配置された被照明物を観察するようにしたことを特徴とするものである。

【0008】また、本発明の第1の照明装置を用いた反射型液晶表示装置は、光源と、この光源からの光を側面から取り入れ反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも何れかが施された下面から照明光を出射する透明板と、少なくとも一方の基板の表面に反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも何れかが施された反射型液晶パネルとを備え、かつこの反射型液晶パネルの反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも一方が施された面が前記透明板の下面に対向するよう配置し、前記透明板上面側から前記反射型液晶パネルを観察するようにしたことを特徴とする反射型液晶表示装置である。

【0009】また、他の発明は光源と、この光源からの光を側面から取り入れ反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも一方が施された下面から照明光を出射する透明板と、少なくとも一方の基板の表面に反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも何れかが施された

反射型液晶パネルと、表面に拡散面化処理が施されたタッチパネルとを備え、かつ前記反射型液晶パネルの反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも一方が施された面が前記透明板の下面に対向するよう配するとともに、前記タッチパネルを前記透明板の上面と対向するよう配置し、前記透明板上面側から前記反射型液晶パネルを観察するようにしたことを特徴とする反射型液晶表示装置である。

【0010】また、他の発明は前記反射型液晶パネルの基板の表面に施された拡散面化処理のヘイズ値を透明板下面に施された拡散面化処理のヘイズ値より大きくしたことを特徴とする反射型液晶表示装置である。

【0011】また、他の発明は前記反射型液晶パネルの基板の表面、透明板下面、もしくはタッチパネルの表面に施された拡散面化処理のヘイズ値を20%以下に設定したことを特徴とする反射型液晶表示装置である。

【0012】また、他の発明は透明板の下面と反射型液晶パネルの間に前記透明板材料の屈折率と前記反射型液晶パネルの基板の屈折率の両方と屈折率がほぼ等しい透明材料を充填もしくは前記材料で構成されたシートを配置したことを特徴とする反射型液晶表示装置である。

【0013】また、本発明の反射型液晶表示装置の製造方法は、前記透明板の反射防止処理が、ディップ式により行われ、かつ透明板の端面が水平方向に対して斜めに傾けた状態で処理されることを特徴とするものである。

【0014】また、他の発明は前記反射防止処理における透明板の傾きを10°から30°としたことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法である。

【0015】また、他の発明は前記反射防止処理において、前記透明板のゲート部を保持することを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法である。

【0016】また、他の発明は光源と、この光源からの光を側面から取り入れ下面から照明光を出射する透明板と、ある一方に拡散性を持ちその他の方向は透明な視野角制御板を上面に配置した反射型液晶パネルとを備え、かつこの反射型液晶パネルの視野角制御板が配置された表面が前記透明板の下面に対向するよう配置し、前記透明板下面から出射する照明光の角度と、前記視野角制御板の拡散方向がほとんど同一であり、前記透明板上面側から前記反射型液晶パネルを観察するようにしたことを特徴とする反射型液晶表示装置である。

【0017】あるいは、前記透明板の出射角度および視野角制御板の拡散方向が、前記反射型液晶パネルの法線方向に対して30°から50°の範囲であることを特徴とする透明板を用いた反射型液晶表示装置である。

【0018】本発明の第1の照明装置によれば、透明板下面に反射防止処理または拡散面化処理が施されているので、透明板下面からの反射光の総光量が大幅に低減され反射面からの反射光に対して十分無視できる程度に低減され、その結果、視認性を大幅に向上させることがで

きる。

【0019】また、本発明の反射型液晶装置によれば、少なくとも一方の基板の表面に反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも何れかが施された反射型液晶パネルとを備え、かつこの反射型液晶パネルの反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも一方が施された面が前記透明板の下面に対向するよう配置することにより、反射型液晶パネルの表面からの反射光に対して十分無視できる程度に低減され、その結果、視認性を大幅に向上させることができる。

【0020】また、さらに反射防止処理または拡散面化処理が施されたタッチパネルを透明板の上に配置することにより、透明板下面からの反射光、反射型液晶パネルの基板の表面からの反射光の輝線が緩和され、視認性を向上させることができる。

【0021】また、反射型液晶パネルの基板の表面に施された拡散面化処理のヘイズ値を透明板下面に施された拡散面化処理のヘイズ値より大きくすることにより、表示された文字の輪郭ボケなど視認性の低下を小さくできる。

【0022】また、本発明の反射型表示装置の製造方法によれば、透明板の端面からの液だれがなく、かつ透明板全面に均一に反射防止処理を行うことができる。

【0023】また、透明板のゲート部を保持することにより簡単に透明板全面に反射防止処理を行うことができる。

【0024】また、本発明の他の反射型液晶表示装置によれば、透明板の下面と反射型液晶パネルの間に前記透明板材料の屈折率と前記反射型液晶パネルの基板の屈折率の両方と屈折率がほぼ等しい透明材料を充填もしくは前記材料で構成されたシートを配置することにより、透明板下面からの反射光および反射型液晶パネルの基板の表面からの反射光は、反射型液晶パネルの反射面からの反射光に対して十分無視できる程度に低減され、その結果、視認性を大幅に向上させることができる。

【0025】また、本発明の他の反射型液晶表示装置によれば、反射型液晶パネルの上面に視野角制御板を配置し、前記透明板下面から出射する照明光の角度と、前記視野角制御板の拡散方向がほとんど同一であることにより、透明板下面からの出射光は拡散し、また反射型液晶パネルからの反射光は拡散性がなく視認性を向上することができる。

【0026】さらに、透明板の出射角度および視野角制御板の拡散方向が、前記反射型液晶パネルの法線方向に対して 30° から 50° の範囲であれば、透明板下面からの反射光および反射型液晶パネルの基板からの反射光は視野角外に向かい、視認性を向上させることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の照明装置の第1の実施形態を図1、図2を用いて説明する。

【0028】図1は本発明の実施例における導光体を用いた照明装置の断面の模式図である。

【0029】図1において、1は光源であり、例えば熱陰極管、冷陰極管などの蛍光灯、あるいは発光ダイオードを複数配列したもの、あるいは白熱灯、あるいは有機発光材料を線状に形成したものであり、透明板である導光体3の側面に配置される。

【0030】図1において2はリフレクタであり、光源1を覆うように配置され、内面は反射率が高く、拡散性が小さくなるように構成される。例えば、樹脂のシートに銀、アルミなどの反射率の高い材料を蒸着し、このシートを薄い金属板あるいは樹脂のシートに接着してリフレクタを構成したものである。光源1が蛍光灯の場合、光源1とリフレクタ2との隙間は、ガラスの屈折率1.5に近い材料で充填するのが望ましい。

【0031】また、光源1側における導光体3の側面厚みとリフレクタ2の高さは同じであるのが望ましい。また、光源1が発光ダイオードである場合は、放射分布がある程度指向性を持っているのでリフレクタ2が無くても良い。この場合導光体3の大きさが小型のものが適している。

【0032】図1において、導光体3は一例として透明基板（以下、単に「導光体」と呼ぶ）であり、石英、ガラス、又は透明樹脂、例えばアクリル系樹脂、ポリカーボネイトなどを材料として構成される。被照明物の大きさと同等のものとする。図2に示すように導光体3の下面32と入射面43とはほぼ 90° の角度をなす。導光体3は全体として大略くさび状になっており、導光体3の上面31は、導光体3の下面32に対して、光源1とは反対側に向けて徐々に近づくように傾いている。すなわち、導光体3の光源側の側面33の厚みを d_1 、光源1とは反対側の側面の厚みを d_2 としたとき、 $d_1 \geq d_2$ である。ここで、これらの厚みの関係は、基本的には $d_1 = d_2$ でもよいが、 $d_1 > d_2$ とすれば、輝度が均一に保たれ、さらに良好である。また、導光体3の上面31にはV字状の溝4が複数個形成される。

【0033】図1において、5は反射面である。反射面5は、例えば、書籍や写真などの印刷物や、パーソナルコンピュータなどのOA機器、携帯情報端末、ポータブルビデオテープレコーダーなどの画像表示装置、各種モニターに使用される反射型液晶表示装置などである。

【0034】つぎに、本発明の照明装置の光の伝播について説明する。光源1から出射された光は、直接またはリフレクタ2に反射した後に導光体3に入射する。導光体3内部に入射した光は、全反射して伝播する。伝播光のうち溝4で反射した光は全反射条件が崩れるので、導光体下面32より出射する。

【0035】このとき、導光体下面32で反射光320が反射する。また、導光体下面32より出射した光は反射面5を照明する。このとき、反射面5の反射光500

が反射する。反射光500は反射面5によって生成された画像である。反射光320は不要な反射光であり、画像の視認性を悪化させる。

【0036】ところで、本実施例においては、導光体の下面32には公知の真空蒸着法、ディップ法、熱転写法などにより反射防止処理あるいは拡散面化処理が施されている。このように下面32に反射防止処理を施すと、図1において320で図示した導光体下面32からの反射光の総光量が大幅に低減され反射面5からの反射光500に対して十分無視できる程度に低減される。その結果、視認性を大幅に向上させることができる。

【0037】また、拡散面化処理を施した場合には、導光体下面32からの反射光320が乱反射する事になり、総反射光量が変化しなくとも鏡面反射により人の目に輝線として感知される光量が低減され、視認性を向上させることができる。

【0038】ところが、このような拡散面化処理により反射面5からの反射光500も拡散され、表示された文字の輪郭ボケなどかえって視認性を低下させるという問題が発生する。そのため、導光体下面32に施す拡散面化処理のヘイズ値は20以下とすることが望ましい。なお、女性や老人を含む多くの被験者を用いた実験の結果から、反射光320による輝線の低減と輪郭ボケのバランスがとれるヘイズ値の範囲は、特に4～10である。ここで、ヘイズ値とは、拡散の度合いを示す数値であり、拡散透過光と全透過光との比をパーセント表示したものである。

【0039】もちろん、導光体下面32に反射防止と拡散面化の両方の処理を施すことにより、さらに視認性を向上できることは言うまでもない。

【0040】また、導光体3の上面31にも反射防止膜を形成することで、外光による反射も低減でき、さらに視認性を向上できる。

【0041】次に本発明の導光体を用いた反射型液晶表示装置の第1の実施形態を図3を用いて説明する。

【0042】図3において図1と同じ番号のものは同一のものを示す。60は、2枚の基板61と62とから構成された反射型液晶パネルを示す。導光体3の下面32には公知の真空蒸着法、ディップ法、熱転写法などにより反射防止処理あるいは拡散面化処理が施されている。また、反射型液晶パネル60の基板61の表面にも反射防止処理あるいは拡散面化処理が施されている。

【0043】このように導光体下面32あるいは基板61の表面に反射防止処理を施すと、導光体下面32からの反射光320、あるいは基板61の表面からの反射光610の総光量が反射型液晶パネル60からの反射光600に対して無視できる程度に低減される。その結果、視認性を向上させることができる。

【0044】もちろん導光体下面32と基板61の表面に反射防止処理を施してもよいことは言うまでもない。

【0045】また、導光体下面32あるいは基板61の表面に拡散面化処理を施した場合には、導光体下面32からの反射光320、あるいは基板61の表面からの反射光610が乱反射する事になり、総反射光量が変化しなくとも鏡面反射により人の目に輝線として感知される光量が低減され、視認性を向上させることができる。

【0046】ところが、このような拡散面化処理により反射型液晶パネル60からの反射光600も拡散され、表示された文字の輪郭ボケなどかえって視認性を低下させるという問題が発生する。そのため、導光体下面32、あるいは基板61の表面に施す拡散面化処理のヘイズ値は20以下とすることが望ましい。なお、女性や老人を含む多くの被験者を用いた実験の結果から、反射光320、あるいは反射光610による輝線の低減と輪郭ボケのバランスがとれるヘイズ値の範囲は、特に4～10の範囲である。

【0047】また、導光体下面32と基板61の表面の両方に拡散面化処理を施す場合には反射型液晶パネル60との距離が近い基板61の表面に施す拡散面化処理のヘイズ値の方を距離が離れた導光体下面32に施す拡散面化処理のヘイズ値よりも大きくすることで表示された文字の輪郭ボケなど視認性の低下を小さくできる。

【0048】もちろん、導光体下面32あるいは基板61の表面に反射防止と拡散面化の両方の処理を施すことにより、さらに視認性を向上できることは言うまでもない。

【0049】さらに、導光体3の上面31にも反射防止膜を形成することで、外光による反射も低減でき、さらに視認性を向上できる。

【0050】つぎに、本発明の反射型液晶表示装置の第2の実施形態を図4を用いて説明する。

【0051】図4において図3と同じ番号のものは同一のものを示す。80は、例えば、ペンや手指などで触れることで情報入力を行うのに用いられるタッチパネルを示している。このタッチパネルの表面81もしくは裏面82に拡散面化処理が施されている。これにより導光体下面32からの反射光320、および基板61の表面からの反射光610が拡散される。その結果、人の目に輝線として感知される光量が低減され、視認性を向上させることができる。この場合も、表示文字の輪郭ボケの防止の観点から拡散面化処理のヘイズ値も20以下であることが望ましい。特に、ペン入力に用いる場合にはペンの走り、すなわち、書き味の観点から表面81のヘイズ値を10以上に大きくすると筆記の際の抵抗が大きくなりすぎ、1以下にすると筆記の際の抵抗が小さくなりすぎる。そのため、このような場合には表面81のヘイズ値を1～10の範囲に設定することが望ましい。

【0052】なお、上記の本発明の導光体の反射型液晶表示装置の第1および第2の実施形態において導光体の下面32と反射型液晶パネル60の間に導光体3の材料

の屈折率と反射型液晶パネル60の基板61の屈折率の両方と屈折率がほぼ等しい透明材料を充填する。もしくは屈折率がほぼ等しい透明材料記材料で構成されたシートを配置すれば反射光320と反射光610のの総光量が反射型液晶パネル60からの反射光600に対してより一層低減される。その結果、さらに視認性を向上させることができる。

【0053】次に本発明の照明装置の製造法の第1の実施形態を図5、図6を用いて説明する。

【0054】反射防止処理の方法は主に、真空蒸着、スピコート、ディップ式コートの3種類の方法がある。これら方法のうち導光体3の反射防止処理は、導光体3に溝4が設けられているものはスピコートが困難であり、また真空蒸着はコスト高であるため、ディップ式コートであることが望ましい。ディップ式コーティング用の反射防止剤には例えば、旭硝子社製のサイトップなどがある。

【0055】導光体3は表示装置の前面として使用されるため、導光体3全面にムラなくコートすることが必要である。図5のように導光体3を斜めに傾けることにより、導光体3の端面から流れ落ちる液をなくすることができる。斜めに傾けず、導光体3の端面が液面に対して平行に配置してディッピングを行うと、導光体3の端面に溜まった反射防止剤がディップ処理後に流れ落ちることによって導光体3にムラが生じる。

【0056】また、導光体3が射出成形によって生成されたものであれば、ゲート部34を図5のようにつかむことによって導光体3の全面に反射防止コートを実施することが可能となる。また、ゲート部34がない場合には、図6に示すように導光体3のサイドから端面を矢印方向に押さえつけることにより外枠341に固定することができる。

【0057】これにより、導光体3の全面に均一に、また低コストで反射防止コートすることができる。

【0058】導光体3の傾き θ は、液だれを防ぐためには θ を大きくすることが望ましいが、 θ が大きいくほど、導光体上面31の溝4における膜厚が他の部分よりも大きくなるので、なるべく小さいほうがよい。本出願人は実験を繰り返すことにより、安定して液だれがおきず、導光体上面31の溝4の膜厚を他の部分と同等にする θ の範囲が、 10° から 30° であることを判明した。このときのARコート剤の粘度は約10cps、また引き上げ速度は80mm/分である。

【0059】また、ARコート剤の粘度、引き上げ速度によっては、 θ の範囲は異なる。次に本発明の導光体を用いた反射型液晶表示装置の第3の実施形態を図7、図8を用いて説明する。

【0060】図7は本発明の第3の実施例における照明装置付き反射型液晶表示装置の断面の模式図である。

【0061】本発明の第3の実施例の構造は第2の実施

例とほぼ同一であり、導光体3からの出射光の角度と、反射型液晶パネルの上に視野角制御シート7を配置する点のみ異なる。また、第3の実施例においては導光体および反射型液晶パネルに反射防止処理および拡散面化処理を施す必要はない。

【0062】視野角制御シート7は、ある一方向からの光を拡散し、またそれ以外の方向の光を透過する機能を持つシートで、例えば住友化学工業社製のルミスティーや3M社製のルーバーなどがある。視野角制御シートの拡散方向 θ は反射型液晶表示装置の法線方向に対して視野角以上にする。例えば、本実施例において θ は 30° とした。

【0063】図8に本実施例の光の伝播についての説明図を示す。導光体3の出射角度を 30° とすると不要な反射光320、不要な反射光610はともに視野角外に向かう。また、導光体3からの出射光は視野角制御シート7を透過する際に拡散光となるので、反射型液晶パネル6を照明することができる。さらに反射型液晶パネル6によって反射した本来必要な反射光は視野角制御シート7によって拡散しないので文字ボケもなく、視認性に優れている。

【0064】本実施例では θ を 30° としたが 30° 以外の角度に設定してもよいが θ が小さいと、不要な反射光320および610が視野角内に射出するので、見やすい角度の範囲が狭くなり、また θ が大きくと反射型液晶表示装置の法線方向の輝度が低くなる。本発明人は θ を 0° から 70° までの範囲において実験を行い、 θ は 30° から 50° の範囲であると、見やすい範囲と、正面方向の輝度が適度に得られ、特に良好であることがわかった。

【0065】

【発明の効果】以上のように本発明の導光体の第1の実施例によれば、導光体下面に反射防止処理または拡散面化処理が施されているので、導光体下面からの反射光の総光量が大幅に低減され反射面からの反射光に対して十分無視できる程度に低減され、その結果、視認性を大幅に向上させることができる。

【0066】また、本発明の導光体を用いた反射型液晶表示装置の第1の実施例によれば、少なくとも一方の基板の表面に反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも何れかが施された反射型液晶パネルとを備え、かつこの反射型液晶パネルの反射防止処理もしくは拡散面化処理の少なくとも一方が施された表面が前記導光体の下面に対向するよう配置することにより、反射型液晶パネルの表面からの反射光に対して十分無視できる程度に低減され、その結果、視認性を大幅に向上させることができる。

【0067】また、さらに反射防止処理または拡散面化処理が施されたタッチパネルを導光体の上に配置することにより、導光体下面からの反射光、反射型液晶パネル

の基板の表面からの反射光の輝線が緩和され、視認性を向上させることができる。

【0068】また、反射型液晶パネルの基板の表面に施された拡散面処理のヘイズ値を導光体下面に施された拡散面処理のヘイズ値より大きくすることにより、表示された文字の輪郭ボケなど視認性の低下を小さくできる。

【0069】また、本発明の導光体を用いた反射型液晶表示装置の第2の実施例によれば、導光体の下面と反射型液晶パネルの間に前記導光体材料の屈折率とも前記反射型液晶パネルの基板の屈折率とも屈折率がほぼ等しい透明材料を充填もしくは前記材料で構成されたシートを配置することにより、導光体下面からの反射光および反射型液晶パネルの基板の表面からの反射光は、反射型液晶パネルの反射面からの反射光に対して十分無視できる程度に低減され、その結果、視認性を大幅に向上させることができる。

【0070】また、本発明の導光体の製造方法の第1の実施例によれば、導光体の端面からの液だれがなく、かつ導光体全面に均一に反射防止処理を行うことができる。

【0071】また、導光体のゲート部を保持することにより簡単に導光体全面に反射防止処理を行うことができる。

【0072】また、本発明の導光体を用いた反射型液晶表示装置の第3の実施例によれば、反射型液晶パネルの上面に視野角制御板を配置し、前記導光体下面から出射する照明光の角度と、前記視野角制御板の拡散方向がほとんど同一であることにより、導光体下面からの出射光は拡散し、また反射型液晶パネルからの反射光は拡散性がなく視認性を向上させることができる。

【0073】さらに、導光体の出射角度および視野角制御板の拡散方向が、前記反射型液晶パネルの法線方向に対して 30° から 50° の範囲であれば、導光体下面からの反射光および反射型液晶パネルの基板からの反射光*

*は視野角外に向かい、視認性を向上することができる。

【0074】以上により、見やすい導光体および導光体を用いた反射型液晶表示装置およびその製造方法を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における照明装置の断面の模式図

【図2】本発明の他の実施例における透明板の断面の模式図

10 【図3】本発明の他の実施例における反射型液晶表示装置の断面の模式図

【図4】本発明の他の実施例における反射型液晶表示装置の断面の模式図

【図5】本発明の他の実施例における透明板の製造方法を示す図

【図6】同方法において、透明板の保持方法を示す図

【図7】本発明の他の実施例における反射型液晶表示装置の断面の模式図

【図8】本発明の他の実施例における反射型液晶表示装置の光の伝播について説明するための図

【図9】従来の反射型液晶表示装置の断面の模式図

【図10】従来の他の反射型液晶表示装置の断面の模式図

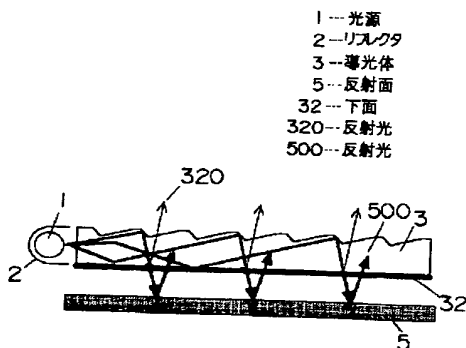
【図11】従来の反射型液晶表示装置における透明板下面からの反射光について説明するための図

【図12】従来の反射型液晶表示装置における反射型液晶パネルからの反射光について説明するための図

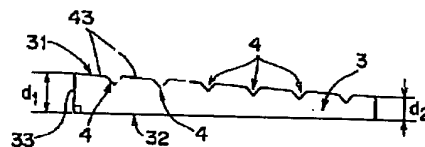
【符号の説明】

- 1 光源
- 2 リフレクタ
- 3 導光体
- 5 反射面
- 32 下面
- 320 反射光
- 500 反射光

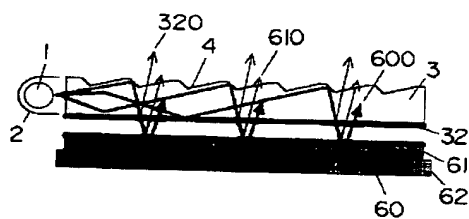
【図1】



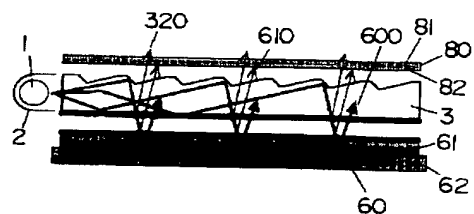
【図2】



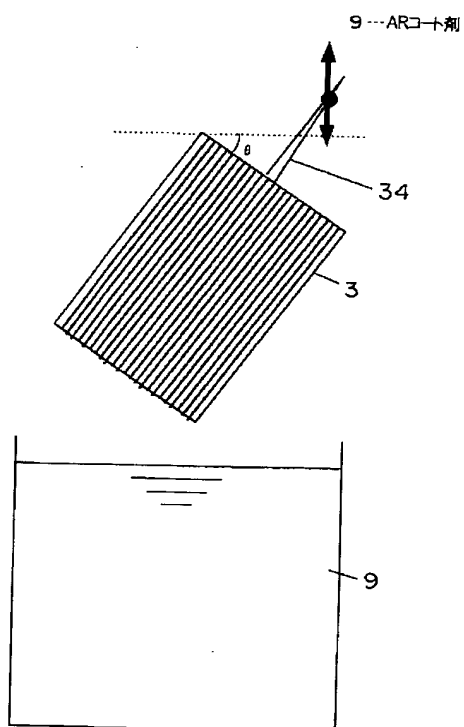
【図3】



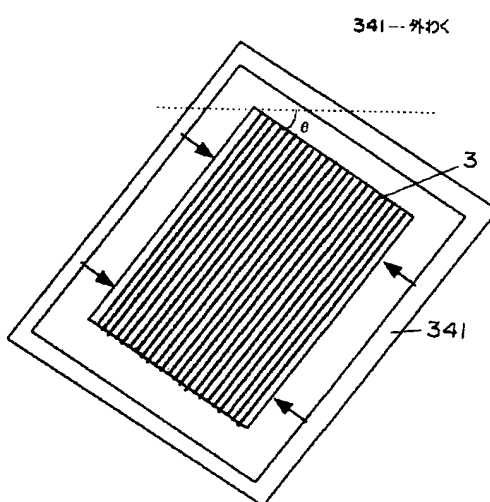
【図4】



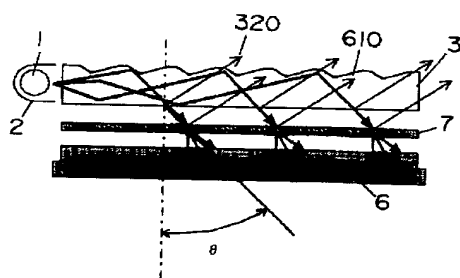
【図5】



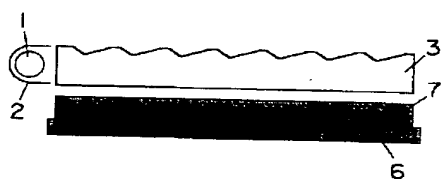
【図6】



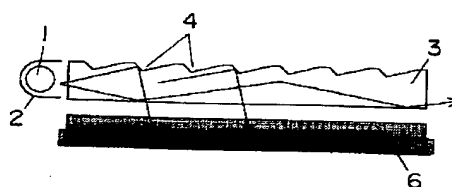
【図8】



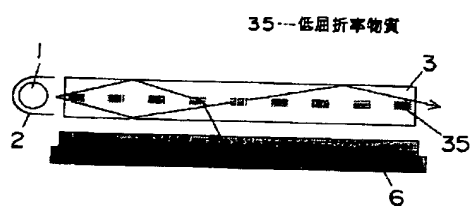
【図7】



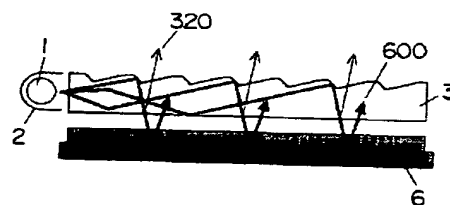
【図9】



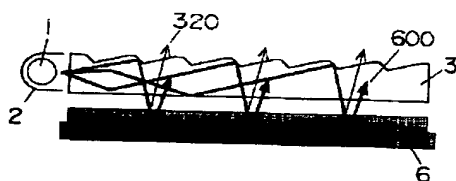
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G 0 9 F 9/00

識別記号

3 3 2

3 3 6

F I

G 0 9 F 9/00

3 3 2 C

3 3 6 C

(72)発明者 渡部 宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内